PART3 力のつりあい

目標　力の作用を考える第1歩として，力のつりあいを考えましょう。

Chapter1　力のつりあい

1　力のつりあい

・**力のつりあい**

物体に左右から同じ大きさの力がかかっている場合など，物体に力がはたらいていても動き出したりしない場合がある。

一般に，物体にかかっている力の和（**合力**）が0であるとき，これらの**力はつりあっている**という。

力がつりあっているとき，物体は**静止**または**等速直線運動**をする。

・**力のつりあいの式**

物体にかかっている力が$\vec{F}$, $\vec{G}$, $\vec{H}$, …のとき，力がつりあっているなら，これらの合力が$\vec{0}$なので

が成り立つ。または，成分に分解して

かつ

まとめ

合力が0のとき，力はつりあっている。

講師からのMessage
物体にかかっている力があっても，つりあっていれば動き出したりはしません。力のつりあいについて，自力で考えられるようにしましょう。

重要
力はベクトル量なので，向きも含めて，ベクトルのままで和をとります。

重要
力がつりあっているとき，その物体は**静止**，または，**等速直線運動**する。

知っておこう
$\vec{0}$：ゼロベクトル
（普通の数の0に相当）

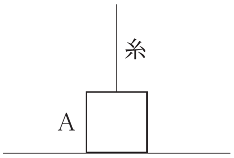
覚えておこう
合力が0のとき，その物体には力がはたらいていないのと同じです。

重要
「力の分解」については，第9講 PART1 も参照。

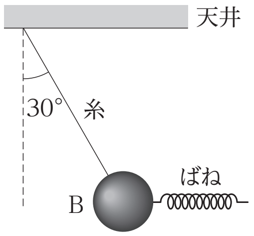
< Note >

Chapter2　演習問題

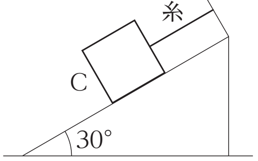
問 1　重さ 5.0N の物体 A を水平な床に置き，糸をつけて鉛直上向きに大きさ 2.0N の力で引いたが，物体は静止していた。物体 A が床から受ける力の大きさはいくらか。



問 2　天井につけた糸に質量 m の物体 B をつける。さらに物体 B にばねをつけ水平右向きに引くと，糸が鉛直線と 30° の角をなす向きとなって，物体 B は静止した。このとき，ばねが物体 B を引く力の大きさはいくらか。ただし，重力加速度の大きさを g とする。



問 3　傾斜 30° のなめらかな斜面上に，質量 m の物体を置き，糸をつけて静止させる。糸の方向は斜面と平行である。このとき，糸の張力の大きさはいくらか。ただし，重力加速度の大きさは g とする。



ここがPOINT

まずは力の図示をしっかりと！その上で，必要な場合は力の分解をしてから立式します。

< Note >

第 2 講 PART3 確認問題

問 1 次の①～④のうち，物体にはたらく力が**つりあっていないもの**を選びなさい。

① 天井から糸でつるされて静止している。

② なめらかな水平面上を等速直線運動している。

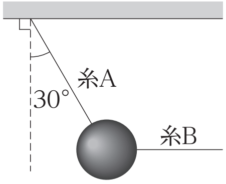
③ 水平な台の上で静止している。

④ 鉛直に投げ上げられて最高点に達している。

問 2 水平な床に置かれた質量 5.0kg の物体に糸をつけて，鉛直上向きに 3.0N の力で引き上げたが，物体は床に静止していた。物体にはたらく垂直抗力の大きさは何 N か。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。ただし，重力加速度は $9.8\mathrm{m/s^2}$ とする。

① 2.0N　② 4.7N　③ 28N　④ 46N

問 3 図のように，糸 A の一端を天井に固定し，他端に重さ W の物体をつける。さらに，この物体に糸 B をつけて水平方向に引くと，糸 A が鉛直線と 30° の角をなして物体は静止した。このとき，糸 A，B が物体を引く力をそれぞれ T_A，T_B とする。以下の問いに答えなさい。



(1) 物体にはたらく力の鉛直方向のつりあいの式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① $T_B - T_A\cos30° = 0$　② $T_B - T_A\sin30° = 0$

③ $T_A\cos30° - W = 0$　④ $T_A\sin30° - W = 0$

(2) 物体にはたらく力の水平方向のつりあいの式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① $T_B - T_A\cos30° = 0$　② $T_B - T_A\sin30° = 0$

③ $T_A\cos30° - W = 0$　④ $T_A\sin30° - W = 0$

< Note >

第２講　様々な力とそのはたらき

PART1　力１

問１　【※図参照】　問２　【※図参照】
問３　【※図参照】　問４　【※図参照】

PART2　力２

問１　【※図参照】　問２　【※図参照】　問３　【※図参照】

PART3　力のつりあい

問１　3.0 N　問２　$\frac{1}{\sqrt{3}}mg$　問３　$\frac{1}{2}mg$

PART4　運動の３法則

ア：等速度運動　イ：慣性　ウ：力　エ：反比例
オ：物体Ｂ　カ：物体Ａ　キ：反作用　ク：逆

PART5　運動方程式

問１　5.0 m/s^2　問２　4.9 m/s^2

PART6　静止摩擦力

問１　20 N　問２　50 N

PART7　動摩擦力

問１　4.0 N　問２　16 m/s^2

PART8　その他の力

問１　2.5 Pa　問２　20 %　問３　$\frac{mg}{k}$

第 2 講　PART3　確認問題　解答

問 1　④

解説：

鉛直に投げ上げられて最高点に達した瞬間の物体には，下向きの重力のみがはたらいているので，力はつりあっていない。

問 2　④

解説：

物体にはたらく重力は $5.0 \times 9.8 = 49\mathrm{N}$

垂直抗力を N とすると，力のつりあいより，

$N + 3.0 - 49 = 0$　よって，$N = 46\mathrm{N}$

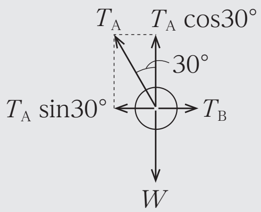
問 3

（1）③

解説：

T_A の水平方向の成分は $T_A \sin 30°$，鉛直方向の成分は $T_A \cos 30°$ となる。

鉛直方向の力のつりあいの式は，$T_A \cos 30° - W = 0$



（2）②

解説：

水平方向の力のつりあいの式は，$T_B - T_A \sin 30° = 0$